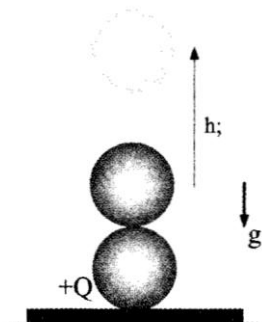


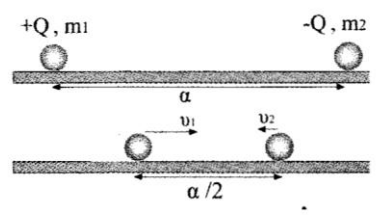
- 1 Μικρό σφαιρίδιο μάζας  $m = 30 \text{ g}$ , φορτισμένο με φορτίο  $q = 5 \text{ }\mu\text{C}$ , εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα  $10 \text{ m/s}$  από απόσταση  $a = 40 \text{ cm}$  προς ακλόνητο φορτίο  $Q = 20 \text{ }\mu\text{C}$ . Αν στο σφαιρίδιο ενεργεί μόνο η απωστική ηλεκτροστατική δύναμη, να βρεθεί η απόσταση που θα διατρέξει μέχρι τη στιγμή που θα σταματήσει και η ταχύτητα που θα έχει τελικά, όταν βρεθεί σε άπειρη απόσταση από το ακλόνητο φορτίο. Με ποιο ρυθμό θα μεταβάλλεται η κινητική του ενέργεια τη στιγμή που θα ξαναπεράσει από την αρχική του θέση;
- 2 Μια μικρή φορτισμένη σφαίρα μάζας  $m = 30 \text{ g}$  και φορτίου  $q = +10 \text{ }\mu\text{C}$  βρίσκεται ακίνητη σε απόσταση  $a = 10 \text{ cm}$  από το κέντρο μιας άλλης ακλόνητης σφαίρας, φορτισμένης με το ίδιο φορτίο  $q$ . Να βρεθεί η ταχύτητα που θα έχει η μικρή σφαίρα, αν την αφήσουμε ελεύθερη να απομακρυνθεί από τη μεγάλη, όταν θα έχει μετατοπιστεί κατά  $d = 20 \text{ cm}$ .
- 3 Από σημείο που απέχει  $36 \text{ cm}$  από το κέντρο  $K$  μιας ακλόνητης μικρής σφαίρας με φορτίο  $Q = +10 \text{ }\mu\text{C}$  εκτοξεύουμε με αρχική ταχύτητα  $10 \text{ m/s}$  και κατεύθυνση προς το κέντρο  $K$  μία άλλη μικρή σφαίρα μάζας  $m = 20 \text{ g}$  και φορτίου  $+2 \text{ }\mu\text{C}$ .
- Να βρεθεί μέχρι ποια απόσταση από το  $K$  θα πλησιάσει η μικρή σφαίρα.
  - Ποια ταχύτητα θα έχει η μικρή σφαίρα, όταν θα βρεθεί τελικά σε άπειρη απόσταση από το  $K$ ;
- 4 Μια μεταλλική σφαίρα ακτίνας  $R = 5 \text{ cm}$ , μάζας  $m = 20 \text{ g}$  και φορτίου  $Q = +2 \text{ }\mu\text{C}$  βρίσκεται ακλόνητη στο έδαφος. Πλησιάζουμε μια δεύτερη, ίδια και αφόρτιστη σφαίρα και τη φέρνουμε σε επαφή με την πρώτη, έτσι ώστε το κέντρο της δεύτερης να βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφη με το κέντρο της πρώτης. Αν η δεύτερη σφαίρα αφαιρεθεί ελεύθερη, να βρεθεί πόσο θα ανέβει μέχρι να μηδενιστεί η ταχύτητά της. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).
- 5 Μια σφαίρα μάζας  $m = 1 \text{ g}$  και φορτίου  $q = +1 \text{ }\mu\text{C}$  εκτοξεύεται από πολύ μεγάλη απόσταση με ταχύτητα  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  προς μια ακίνητη, αλλά ελεύθερη να κινηθεί, σφαίρα μάζας  $M = 4 \text{ g}$  και φορτίου  $Q = 4 \text{ }\mu\text{C}$ .
- Να βρεθεί η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των δύο σφαιρών.
  - Να βρεθεί η απόσταση μεταξύ των σφαιρών, όταν η ταχύτητα της σφαίρας  $m$  θα μηδενιστεί προς στιγμή, καθώς και η ταχύτητα που θα έχει εκείνη τη στιγμή η σφαίρα  $M$ .
  - Να βρεθούν οι τελικές ταχύτητες των δύο σφαιρών, όταν θα απέχουν πολύ μεγάλη μεταξύ τους απόσταση.
- (Στα σφαιρίδια δεν ενεργούν άλλες δυνάμεις εκτός των ηλεκτροστατικών).



6 Δύο θετικά φορτισμένα σφαιρίδια συγκρατούνται στα σημεία A και B μιας ευθείας. Αν κρατάμε το B στη θέση του και αφήσουμε ελεύθερο το A, τότε αυτό αποκτά τελικά ταχύτητα 16 m/s. Αν κρατάμε το A στη θέση του και αφήσουμε ελεύθερο το B, τότε αυτό αποκτά τελικά ταχύτητα 12 m/s. Ποια ταχύτητα θα αποκτήσουν τα σφαιρίδια, αν τα αφήσουμε ταυτόχρονα ελεύθερα; (Στα σφαιρίδια δεν ενεργούν άλλες δυνάμεις πλην των ηλεκτροστατικών).

7 Δύο σφαίρες ίσων μαζών  $m = 200 \text{ g}$  και ακτίνων  $R = 25 \text{ cm}$  είναι φορτισμένες με αντίθετα ηλεκτρικά φορτία  $Q_1 = 10 \text{ }\mu\text{C}$  και  $Q_2 = -10 \text{ }\mu\text{C}$  και βαμμένες με λεπτό μονωτικό βερνίκι. Οι δύο σφαίρες αρχικά ακουμπούν η μία με την άλλη. Με ποια ελάχιστη ταχύτητα πρέπει να εκτοξεύσουμε τη μία σφαίρα κατά τη διεύθυνση της διακέντρου τους, ώστε να μην ξανασυγκρουστούν;

8 Δύο σφαιρικά σώματα μαζών  $m = 1 \text{ kg}$  και  $m' = 4 \text{ m}$ , με αντίθετα φορτία  $Q_1 = 4 \text{ }\mu\text{C}$  και  $Q_2 = -4 \text{ }\mu\text{C}$  βρίσκονται αρχικά ακίνητα σε απόσταση  $a = 1 \text{ m}$  μεταξύ τους και αφήνονται ελεύθερα να κινηθούν υπό την επίδραση των μεταξύ τους ηλεκτρικών δυνάμεων αλληλεπίδρασης.



- a. Να βρεθεί η ταχύτητα του καθενός, τη στιγμή που θα απέχουν  $a/2$ .
- β. Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής της δυναμικής ενέργειας του συστήματος εκείνη τη στιγμή.